

# ATSE 控制器 (Demo 板)

## 说明书

(Version 0.1.0)



天津众智创新科技有限公司

## 目录

<b>1</b>	<b>概述</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>产品型号及技术性能</b> .....	<b>1</b>
2.1	产品型号.....	1
2.1.1	型号说明.....	1
2.1.2	选型说明.....	1
2.1.3	选型说明.....	1
2.2	技术性能.....	3
2.2.1	使用环境.....	3
2.2.2	抗干扰性能.....	3
2.3	符合标准.....	3
<b>3</b>	<b>功能说明</b> .....	<b>3</b>
3.1	测量功能.....	3
3.1.1	电压有效值.....	4
3.1.2	电压不平衡率.....	4
3.1.3	相序.....	4
3.1.4	频率.....	4
3.2	电源检测功能.....	5
3.2.1	电压检测.....	5
3.2.2	电压不平衡检测.....	5
3.2.3	相序检测.....	6
3.2.4	频率检测.....	6
3.3	工作模式.....	6
3.4	维护功能.....	6
3.4.1	试验功能.....	6
3.4.2	实时时钟功能.....	7
3.4.3	记录功能.....	7
3.4.4	DI 功能 .....	7
3.4.5	DO 功能 .....	7
3.5	通信功能.....	7
<b>4</b>	<b>人机交互</b> .....	<b>8</b>
4.1	L 型控制器结构图 .....	8
4.2	M 型控制器结构图 .....	8
4.3	H 型控制器结构图 .....	9
4.4	外部接口.....	10
<b>5</b>	<b>附录</b> .....	<b>11</b>
5.1	附录 A: 订货规范表 .....	11

## 1 概述

本产品为双电源转换开关的控制器，它通过单片机对常用和备用电源系统进行智能检测和控制，发出相应的动作信号，与操作机构配合，从而实现负载系统的出正常和可靠供电。

本控制器可实现常用电源和备用电源的过压、欠压、电压不平衡、过频、欠频、相序等多种异常状态的检测，实现常用电源和备用电源的相互转换，从而达到持续可靠供电的目的。

## 2 产品型号及技术性能

### 2.1 产品型号

#### 2.1.1 型号说明

本产品的型号定义如下图 2.1 所示：



图 2.1

#### 2.1.2 选型说明

本产品的可选型号说明如下表 2.1 所示：

表 2.1 选型说明

类型	说明
系统类型	ATS: 自动转换开关（双电源）
产品类型	CB 级或 PC 级
功能代号	010: 基本型（L 型） 020: 扩展型（M 型） 030: 液晶型（H 型）
断路器极数	适用于 2P、3P、4P 系统。
壳架电流	所配断路器的壳架电流（如 125A）。

#### 2.1.3 选型说明

本系统分为多种型号，每种型号分别具备不同的功能需求，各种型号的功能需求定义如下表 2.2 所示（在该表中，“√”表示具备该功能；“×”表示不具备该功能；“○”

表示该功能为可选项)：

表 2.2 不同型号的功能需求

类型	功能	基本型 (L 型)	扩展型 (M 型)	液晶型 (H 型)
测量功能	电压测量	√	√	√
	电压不平衡率测量	×	×	√
	相序测量	×	×	√
	频率测量	×	×	√
	频率跟踪	×	×	√
	电压谐波测量 (基波、畸变率、 单次谐波)	×	×	√
电源检测	缺相/失压	√	√	√
	欠压	×	√	√
	过压	×	×	√
	电压不平衡	×	×	√
	相序	×	×	√
	欠频/过频	×	×	√
	N 线接错	√	√	√
	拒动报警	√	√	√
辅助功能	消防切非	√	√	√
	断路器脱扣信号检测	√	√	√
	断路器合闸信号检测	√	√	√
	发动机起停控制	×	×	√
	4 路可编程 DO 输出	×	√	√
工作模式	自动：自投自复/互为备用	√	√	√
	自动：自投不自复	○	○	○
	手动：按键操作	√	√	√
按键	常用合闸、备用合闸、分闸	√	√	√
	复位	√	√	√
	向下/向上/返回/确定	×	×	√
旋钮	欠压设定 (2 个) 延时设定 (2 个)	×	√	×
参数设定	动作值和动作延时	×	√	√
接线类型	单相	√	√	√
	三相三线	○	○	○
	三相四线	√	√	√
人机交互	LED 灯	√	√	√
	LCD	×	×	√
	多语言显示	×	×	√
报警输出	声音/触点	√	√	√
时钟功能	RTC	×	×	√

记录功能	故障记录	×	×	√(50次)
	转换次数	×	×	√
通信功能	Modbus	×	×	√

## 2.2 技术性能

### 2.2.1 使用环境

本产品的使用环境条件如下：

- 温度：工作温度范围为-25~+55℃，储存温度范围为：-40~+70℃；
- 湿度：在周围温度为 40℃时，大气相对湿度不超过 50%，在较低温度下允许有较高的相对湿度，如 20℃时达 90%；
- 污染等级：≤3 级；
- 海拔高度：≤2000m。

### 2.2.2 抗干扰性能

本产品符合 GB14048.2-2008 标准附录 F 规定的 EMC 性能要求：

- 静电放电（GB/T 17626.2）：Level 2；
- 射频电磁场辐射抗扰度（GB/T 17626.3）：Level 3；
- 电快速瞬变抗扰度（GB/T 17626.4）：Level 3；
- 浪涌抗扰度（GB/T 17626.5）：Level 4；
- 射频传导抗扰度（GB/T 17626.6）：Level 3。

## 2.3 符合标准

本产品符合下列标准：

- GB14048.3-2008：低压开关设备和控制设备 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器
- GB/T 14048.11-2008：低压开关设备和控制设备 第 6 部分多功能电器 第 1 篇 自动转换开关电器
- GB/T 19582.1-2008：Modbus 应用协议
- GB/T 19582.2-2008：Modbus 协议在串行链路上的实现指南
- GB/T 17626.2-2006：静电放电试验
- GB/T 17626.3-2006：射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4-2008：电快速瞬变抗扰度试验
- GB/T 17626.5-2008：浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.6-2008：射频传导抗扰度试验

## 3 功能说明

### 3.1 测量功能

### 3.1.1 电压有效值

本功能测量并计算常用电源和备用电源 AB、BC、CA 三个线电压的真有效值，其特性要求如下表 3.1.1 所示：

表 3.1.1 电压有效值参数及其特性

参数	测量范围	单位	分辨率	测量精度	备注
三个线电压（ $U_{ab}$ 、 $U_{bc}$ 、 $U_{ca}$ ）有效值	30~1150	V	1V	±0.5%	-
三个相电压（ $U_{an}$ 、 $U_{bn}$ 、 $U_{cn}$ ）有效值	30~1150	V	1V	±0.5%	仅在 C 型产品且为三相四线制环境下显示该类参数。

说明：

- (1) 当输入信号为直流信号时，各电压有效值为零，即只适用于交流系统；
- (2) 当某项电压参数计算结果低于 30V 时，认为该项电压参数值为 0。

### 3.1.2 电压不平衡率

本功能要求测量并计算三相电压的电压不平衡率，其特性要求如下表 3.1.2 所示：

表 3.1.2 电压不平衡率参数及其特性

参数	测量范围	单位	分辨率	测量精度	备注
电压不平衡率	0~200	%	1%	±0.5%	-

说明：

- (1) 当输入信号为直流信号时，电压不平衡率为零，即只适用于交流系统；
- (2) 当三相电压均超过 30V 时，才有电压不平衡率。

### 3.1.3 相序

本功能测量并计算三相电压的相序（单相接线方式下无此功能），其特性要求如下表 3.1.3 所示：

表 3.1.3 相序参数及其特性

参数	测量范围	单位	分辨率	测量精度	备注
相序	A,B,C 或 A,C,B	-	-	-	-

说明：

- (1) 当输入信号为直流信号时，无相序；
- (2) 当三相电压均超过失压门槛值（30% $U_e$ ）时，才计算相序。

### 3.1.4 频率

本功能测量并计算常用电源和备用电源的频率，其特性要求如下表 3.1.4 所示：

表 3.1.4 频率参数及其特性

参数	测量范围	单位	分辨率	测量精度	备注
频率	35~440 Hz	Hz	0.01 Hz	±0.1Hz	-

说明：

- (1) 当输入信号为直流信号时，频率为零，即只适用于交流系统；
- (2) 当常用电源或备用电源用于频率采样的电压低于失压门槛值（ $30\%U_e$ ）时，频率记为零。

## 3.2 电源检测功能

本功能用于对常用电源和备用电源的特性参数进行检测，以检查对应的电源是否在正常工作，以及是否需要进行电源切换。

### 3.2.1 电压检测

本功能根据常用电源和备用电源的线电压有效值来判断电源是否出现异常，以确定是否执行转换动作，其特性参数如下表 3.2.1~表 3.2.3 所示（ $U_e$  为额定电压）：

表 3.2.1 电压检测参数特性

类型	设定范围	步长	精度	备注
缺相	无需设定，电压为 0 即表示缺相。	1V	$\pm 5\%$	L 型产品不可设定，由用户预订。
失压	无需设定， $\leq 30\%U_e$ 即表示失压。	1V	$\pm 5\%$	
欠压	$70\% \sim 95\%U_e$	1V	$\pm 5\%$	
过压	$105\% \sim 130\%U_e$	1V	$\pm 5\%$	

表 3.2.2 动作延时参数特性（L 型和 M 型）

类型	设定范围	步长	精度	备注
断开延时（T1）	0、3、5、10、15、20、30s	-	-	使用档位调整。
合闸延时（T2）	0、3、5、10、15、20、30s	-	-	使用档位调整。

表 3.2.3 动作延时参数特性（M 型和 H 型）

类型	设定范围	步长	精度	备注
常用电源断开延时（T1）	0~30s	0.5s	-	常用电源断开前故障延时时间。
常用电源合闸延时（T2）	0~60s	0.5s	-	常用电源断开，备用电源合闸前延时时间。
备用电源断开延时（T3）	0~30s	0.5s	-	备用电源断开前故障延时时间。
备用电源合闸延时（T4）	0~60s	0.5s	-	备用电源断开，常用电源合闸前延时时间。

### 3.2.2 电压不平衡检测

本功能用于对由中心点电位漂移引起相间不平衡进行保护。当三相电压不平衡率中的最大值大于动作设定值，并超过动作延时(定时限动作)，其特性参数如下表 3.2.4 所示。

表 3.2.4 电压不平衡检测参数特性

参数名称	整定范围	整定步长	备注
不平衡保护启动设定值	2%~30%	1%	
不平衡保护动作延时时间	T1	同 T1	

### 3.2.3 相序检测

该功能用于对相序有要求的场合。当检测到相序与启动值设定方向不同时，执行转换动作，其特性参数如下表 3.2.5 所示。

表 3.2.5 相序检测参数特性

类型	设定范围	步长	精度	备注
设定值	A,B,C / A,C,B	-	-	-
动作延时 (s)	T1	同 T1	同 T1	-

### 3.2.4 频率检测

本功能用于频率波动较大的场合。当电网频率超过设定范围时，并超过动作延时(定时限动作)时，执行转换动作，其特性参数如下表 3.2.6 所示。

表 3.2.6 频率检测参数特性

参数名称	整定范围	整定步长	备注
频率越限启动设定值	欠频: -10%~-1% 过频: +1%~+10%	1%	
频率越限动作延时时间	T1	同 T1	

## 3.3 工作模式

在不同的应用环境下，本系统可提供不同的工作模式，如下表 3.3.1~3.3.2 所示（注：常用和备用 BN 相不能同时故障，否则控制器无法可靠正常工作。）：

表 3.3.1 不同应用环境的工作模式

类型	工作模式	电网—电网	电网—发电机
手动	手动模式	√	√
自动	自投自复	√	√
	互为备用	√	×
	自投不自复（定制）	√	×

表 3.3.2 工作模式定义

工作模式	定义
手动模式	控制器自动采集电源和断路器数据、判断并输出指示信号，但不能输出指令自动控制双电源开关转换，所有转换功能均由人工实现。
自投自复	常用电源异常转换到备用电源后，当常用电源恢复正常后能够自动转回常用电源。
互为备用	常用电源故障转换到备用电源后，当常用电源恢复正常后不自动转回常用电源，只有当备用电源异常才自动返回常用电源。
自投不自复	常用电源故障转换到备用电源后，除非人工干预，否则不自动转回常用电源。

## 3.4 维护功能

### 3.4.1 试验功能

本系统中的试验功能在手动模式下实现，当系统设置为手动模式时，可通过按键操作分别执行常用合闸、备用合闸及分闸功能，以检验系统动作机构是否运转正常。

### 3.4.2 实时时钟功能

本功能适用于 H 型控制器，用于提供系统工作时钟，可记录故障发生的具体时间，要求显示年、月、日、时、分、秒各项时间参数。

### 3.4.3 记录功能

本功能描述如下：

- (1) 保存动作设定值、设定延时等各项可修改参数；
- (2) 记录故障信息，最多记录 50 次（适用于 H 型控制器）。

### 3.4.4 DI功能

该功能用于检测系统运行中的各种状态信号，各类输入信号定义如下表 3.4.1 所示。

表 3.4.1 DI 功能定义

编号	功能描述	备注
DI1	常用电源断路器合闸信号输入	-
DI2	备用电源断路器合闸信号输入	-
DI3	常用电源断路器脱扣信号输入	-
DI4	备用电源断路器脱扣信号输入	-
DI5	消防信号输入	-
DI6	常用电源合闸位置信号输入	-
DI7	备用电源合闸位置信号输入	-
DI8	分闸位置信号输入	-

### 3.4.5 DO功能

该功能用于检测系统运行中的各种状态信号，各类输入信号定义如下表 3.4.2 所示。

表 3.4.2 DO 功能定义

编号	功能描述	备注
DO1	常用电源合闸输出信号	-
DO2	备用电源合闸输出信号	-
DO3	故障报警输出信号	-
DO4	发电机启动/停止输出信号	-

## 3.5 通信功能

本功能要求采用 Modbus-RTU 通信协议，其相关参数如下表 3.5.1 所示：

表 3.5.1 通信功能参数

参数名称	参数要求	备注
协议类型	Modbus-RTU	-
设备地址	1~247	-

通信波特率	4.8k、9.6k、19.2、38.4k kbps	-
传输模式	8 位模式， 2 个停止位，无校验或 1 个停止位，偶校验	-
通信指示灯	黄色 LED 灯，有对本机的通信过程时闪烁。	-

## 4 人机交互

### 4.1 L型控制器结构图

本控制器的系统接口如下图 4.1.1 所示：

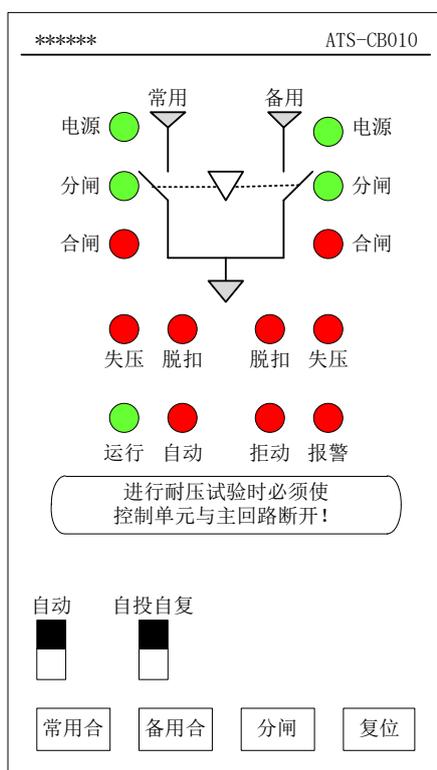


图 4.1.1 L 型控制器

### 4.2 M型控制器结构图

本控制器的系统接口如下图 4.1.2 所示：

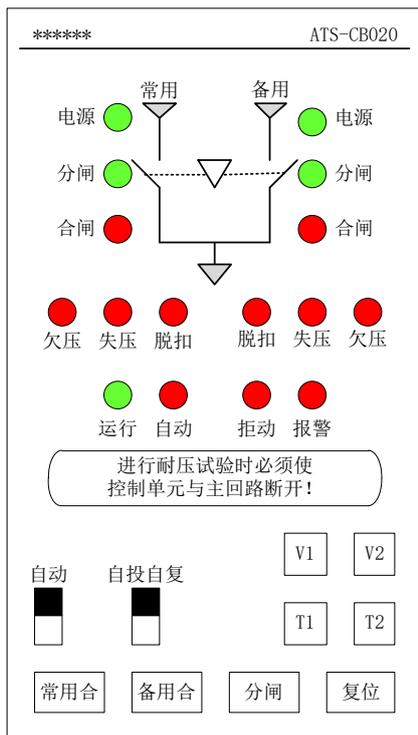


图 4.1.2 M 型控制器

### 4.3 H型控制器结构图

本控制器的系统接口如下图 4.1.3 所示:

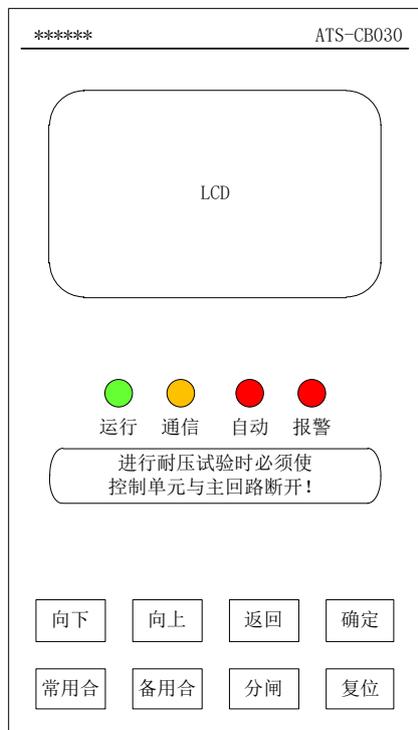


图 4.1.3 H 型控制器

## 4.4 外部接口

本控制器的外部接口：本系统的外部接口示意图如下图 4.4.1 所示：

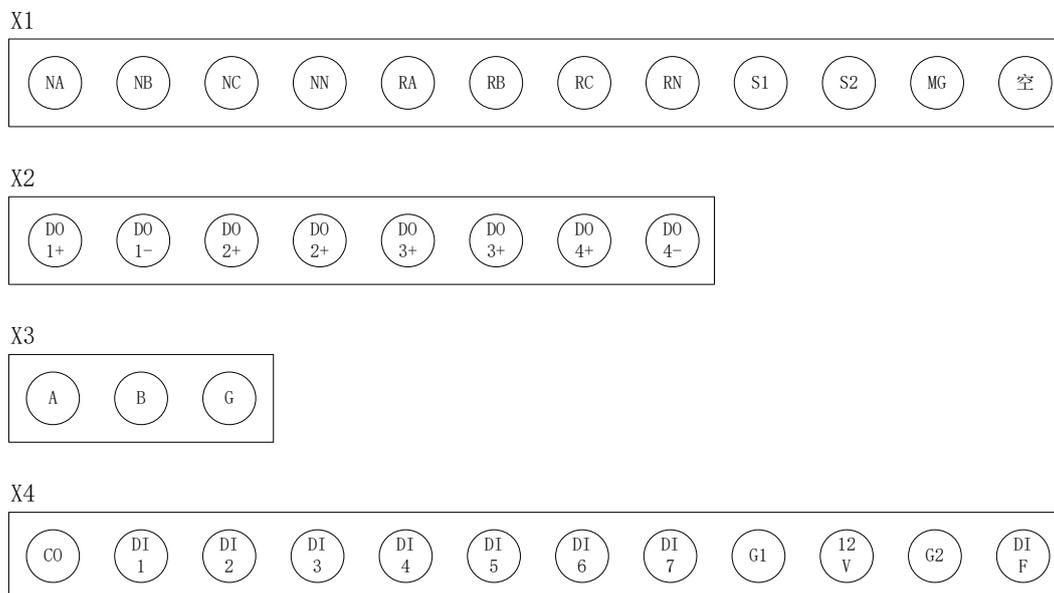


图 4.4.1 系统外部接口图

各接口定义如下表 4.4.1 所示：

表 4.4.1 外部接口定义

接口类型	接口引脚	定义	备注
X1	NA	常用电源 A 相	
	NB	常用电源 B 相	
	NC	常用电源 C 相	
	NN	常用电源 N 相	
	RA	常用电源 A 相	
	RB	常用电源 B 相	
	RC	常用电源 C 相	
	RN	常用电源 N 相	
	S1	常用电源切入控制信号	
	S2	备用电源切入控制信号	
	M	电机控制公共端	
	空	保留	
X2	DO1+	DO1 输出信号“+”端	默认用于常用合闸信号输出
	DO1-	DO1 输出信号“-”端	
	DO2+	DO2 输出信号“+”端	默认用于备用合闸信号输出
	DO2-	DO2 输出信号“-”端	
	DO3+	DO3 输出信号“+”端	默认用于报警信号输出
	DO3-	DO3 输出信号“-”端	

	DO4+	DO4 输出信号“+”端	默认用于发电机启动信号输出
	DO4-	DO4 输出信号“-”端	
X3	A	RS485 数据线 A	
	B	RS485 数据线 B	
	G	RS485 数据地	
X4	CO	DI 输入公共端	
	DI1	DI1 输入信号	默认为常用电源合闸位置信号
	DI2	DI2 输入信号	默认为备用电源合闸位置信号
	DI3	DI3 输入信号	默认为分闸位置信号
	DI4	DI4 输入信号	默认为常用侧断路器脱扣信号
	DI5	DI5 输入信号	默认为备用侧断路器脱扣信号
	DI6	DI6 输入信号	默认为常用侧断路器合闸信号
	DI7	DI7 输入信号	默认为备用侧断路器合闸信号
	G1	12V 信号地	
	12V	12V 信号电源	
	G2	消防输入信号“-”端	
	DIF	消防输入信号“+”端	

## 5 附录

### 5.1 附录A：订货规范表

表 5.1 订货规范表

订货单位		订货日期	
产品型号		订购数量	台
产品型号		订购数量	台

## 联系方式:

网址: <http://www.freesoar.net/>

总部地址: 天津市宝坻区霍各庄镇产业功能区东区 3 排 21 号

联系方式:

手机: +86-185-1188-0516

邮箱: [sales001@freesoar.net](mailto:sales001@freesoar.net)

研发中心: 北京市大兴区黄村东大街 38 号院火神庙商业中心 D 座 4 层

联系方式 (商务):

电话: +86-010-6926 8077

手机: +86-136-9109-9969

邮箱: [sales002@freesoar.net](mailto:sales002@freesoar.net)

联系方式 (技术):

手机: +86-156-0138-0811

邮箱: [fae001@freesoar.net](mailto:fae001@freesoar.net)

